

Alterações Climáticas :  
Realidade Virtual e Factos  
Inconvenientes

J.Delgado Domingos  
Prof. Cat. Instituto Superior Técnico

Jornadas do Ambiente  
22 Outubro 2009

Consultar em

<http://jddomingos.ist.utl.pt>

Sob Urbanismo e Alterações Climáticas a justificação e  
fundamentação de afirmações feitas

## Indice

1. Conclusões e consequencias: estratégia energético-ambiental para Lisboa
2. Factos
3. Modelos climáticos
4. Do Global para o Local: onda de calor de 2003 em Lisboa
5. As alterações climáticas e a comunicação social
6. Conclusões finais

## Conclusões e Consequencias

A

### ESTRATÉGIA ENERGÉTICO AMBIENTAL PARA LISBOA

é um dos pilares do programa da CML para o actual mandato e foi aprovada em Dezembro de 2008

A proposta foi elaborada pela Lisboa E-Nova, Agencia Municipal de Energia e Ambiente, na minha presidencia.

Os principios fundamentais enunciados na proposta condensam o que penso sobre as alterações climáticas e a actuação a seguir. Expressem por isso as minhas conclusões tendo em conta as suas as consequências praticas.

## ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA LISBOA

### ENERGIA, CO<sub>2</sub> e ECONOMIA

1. O problema central é a utilização dos combustíveis fósseis, a poluição que originam e a degradação ambiental que promovem
2. O CO<sub>2</sub>eq(CO<sub>2</sub> e gases com efeito de estufa equivalente) é um indicador integrado muito importante, tal como o PIB e a intensidade energética da economia
3. A estratégia não deve considerar as emissões de CO<sub>2</sub> como o factor determinante de alterações climáticas. Deve por isso considerar todas as causas, prevenindo e minimizando simultaneamente os efeitos da variabilidade climática natural
4. A estratégia só será economicamente viável e socialmente aceitável se reduzir o CO<sub>2</sub>eq/PIB através da redução da **Energia/PIB**

## ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA LISBOA

### PRINCÍPIOS DE ACÇÃO:

Política centrada nos recursos naturais renováveis e na eficiência energética, encarada como estruturante do ordenamento do território e do planeamento urbano.

Esta política **conduzirá, automaticamente, a uma redução decisiva das emissões de CO<sub>2</sub>** acompanhada de substanciais melhorias da qualidade do ar, para além de contribuir significativamente para a criação de emprego qualificado e maior independência energética.

## ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA LISBOA

### Metas para Energia e GEEs:

- Inverter as tendências e ultrapassar os objectivos da UE para 2020 e nacionais para 2015 se a evolução conseguida até 2013 for mantida
- A CML deve ultrapassar as metas nos seus serviços

### Sectores prioritários:

Edifícios

Transportes

### Metodologia:

Contabilizar os consumos induzidos pelo concelho em energia primária (eticamente mais defensável que a adoptada no Protocolo de Quioto)

## ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA LISBOA

### ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS:IPCC

«In climate research and modeling, we should recognize that we are dealing with a coupled non-linear chaotic system, and therefore that **the long-term prediction of future climate states is not possible.**»

**IPCC, 2001: Climate Change 2001: The Scientific Basis.** Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881pp., p. 774

## ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: WMO

«**On a 30-year time frame**, climate predictions are effectively insensitive to the details of long-lived greenhouse gas emissions scenarios» (...)

«Anthropogenic changes in the composition of the atmosphere have committed humankind to climate change impacts over at least the next two to three decades. Therefore, addressing the issue of **adaptation has now become a matter of urgency.**»

**WMO, 2008, Future Climate Change Research and Observations:** GCOS, WCRP and IGBP Learning from the IPCC Fourth Assessment Report, Workshop and Survey Report GCOS-117, WCRP-127, IGBP Report No. 58, World Meteorological Organization, (WMO/TD No. 1418), January 2008, Geneva, 68pp , na pág. 7

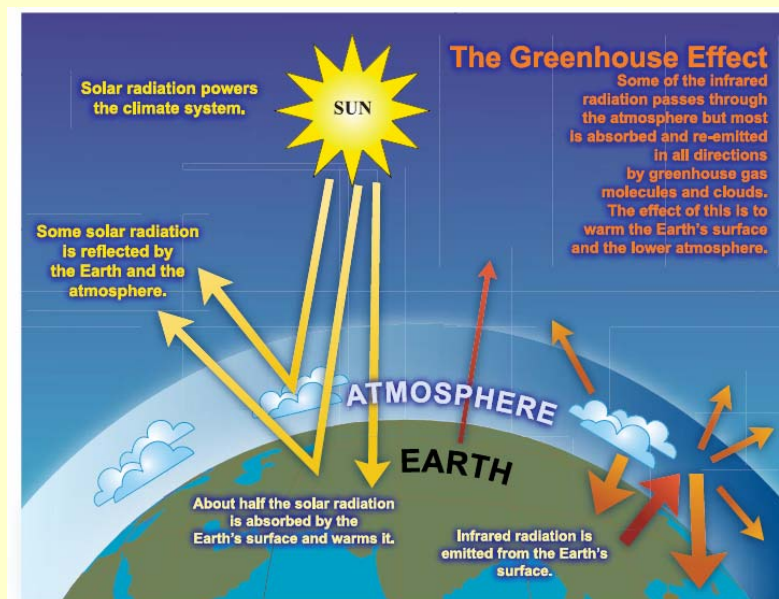
## ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: Escala regional e local

«Attempts to significantly influence **regional and local-scale** climate based on **controlling carbon dioxide emissions alone cannot succeed** since humans are significantly altering the global climate in a variety of diverse ways beyond the radiative effect of CO<sub>2</sub>» (...)

«There is a need to minimize the human disturbance of the climate by limiting the amount of CO<sub>2</sub> that is emitted into the atmosphere by human activities, **but the diversity of human climate forcings should not be ignored.**»

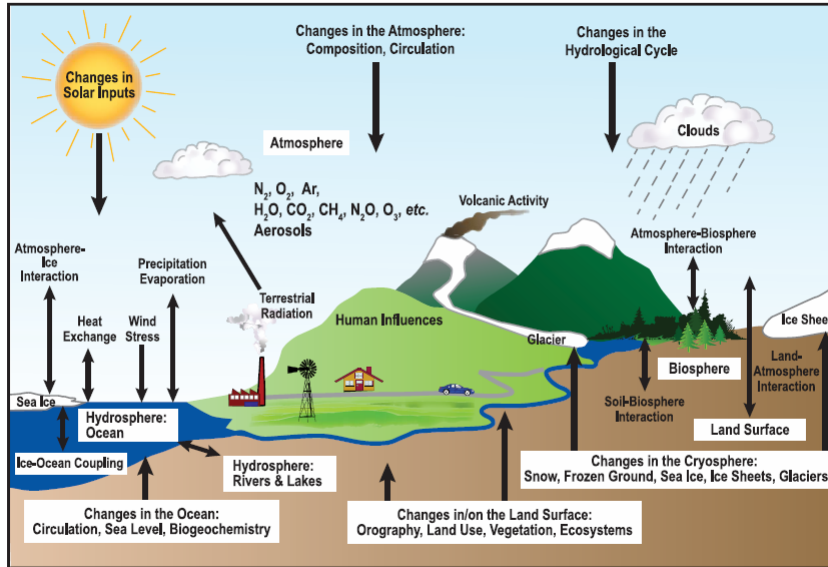
**Pielke Sr., R.A., 2008: "A broader view of the role of humans in the climate system"**  
Physics Today, 61, Vol. 11, 54-55

# FACTOS



FAQ 1.3, Figure 1. An idealised model of the natural greenhouse effect. See text for explanation.

# Sistema Climático SPB-p104



FAQ 1.2, Figure 1. Schematic view of the components of the climate system, their processes and interactions.

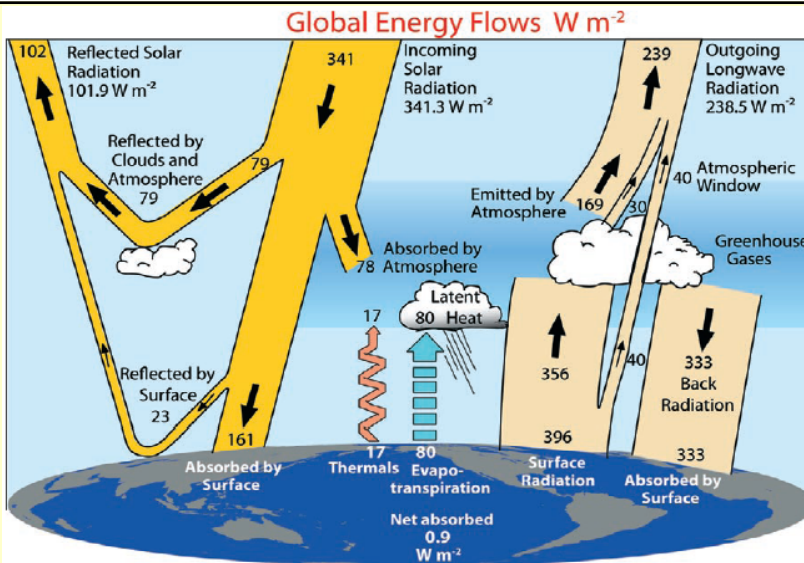
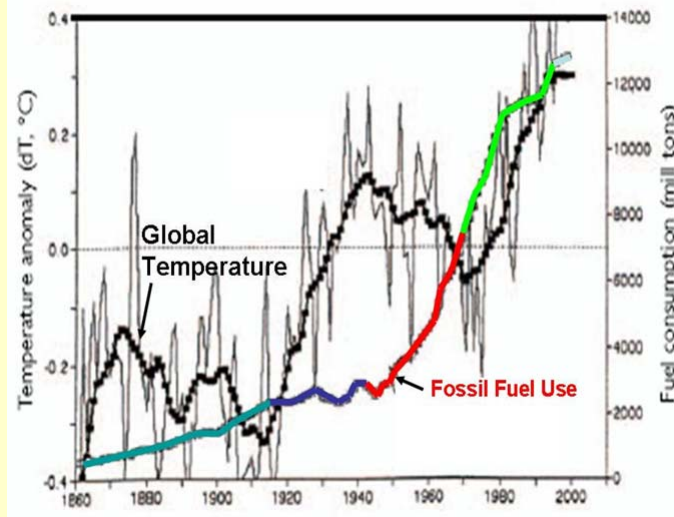
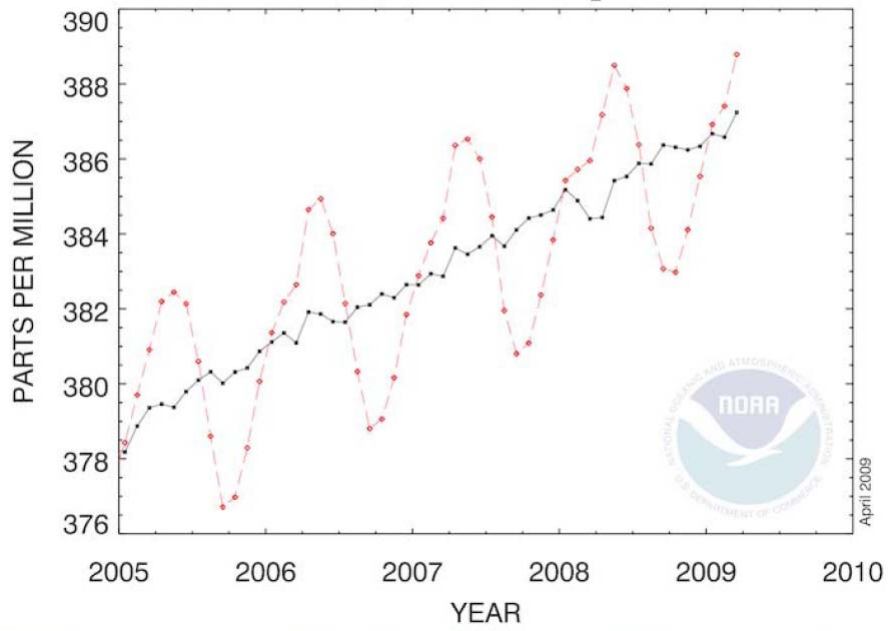


FIG. 1. The global annual mean Earth's energy budget for the Mar 2000 to May 2004 period ( $W m^{-2}$ ). The broad arrows indicate the schematic flow of energy in proportion to their importance.

Figure 8: Global fossil fuel use vs temperature change



RECENT MONTHLY MEAN CO<sub>2</sub> AT MAUNA LOA



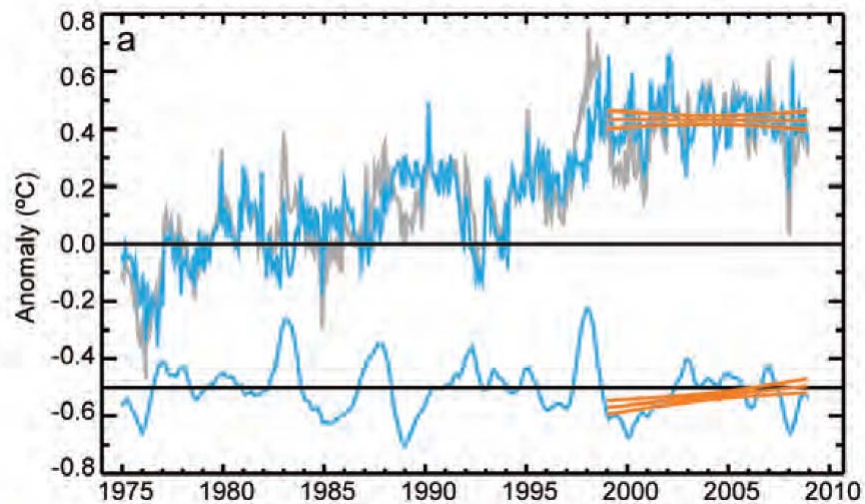


**Do global temperature trends over the last decade falsify climate predictions?**—J. Knight, J. J. Kennedy, C. Folland, G. Harris, G. S. Jones, M. Palmer, D. Parker, A. Scaife, and P. Stott

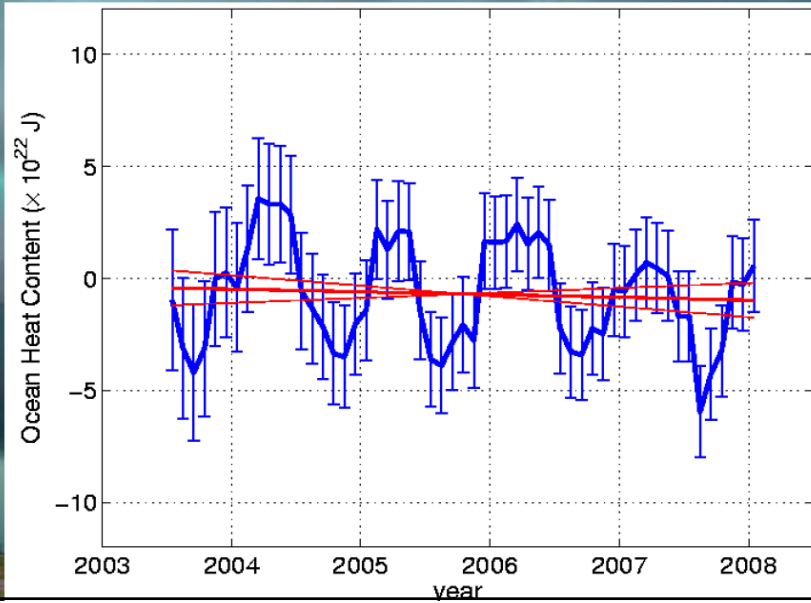
State of the Climate 2008, Special Supplement, B. American Meteorological Society, August 2009 (e Science Settembre 2009)

“Observations indicate that global temperature rise has slowed in the last decade (Fig. 2.8a). The least squares trend for January 1999 to December 2008 calculated from the HadCRUT3 dataset (Brohan et al. 2006) is  $+0.07 \pm 0.07^\circ\text{C decade}^{-1}$ —much less than the  $0.18^\circ\text{C decade}^{-1}$  recorded between 1979 and 2005 and the  $0.2^\circ\text{C decade}^{-1}$  expected in the next decade (IPCC; Solomon et al. 2007)”.

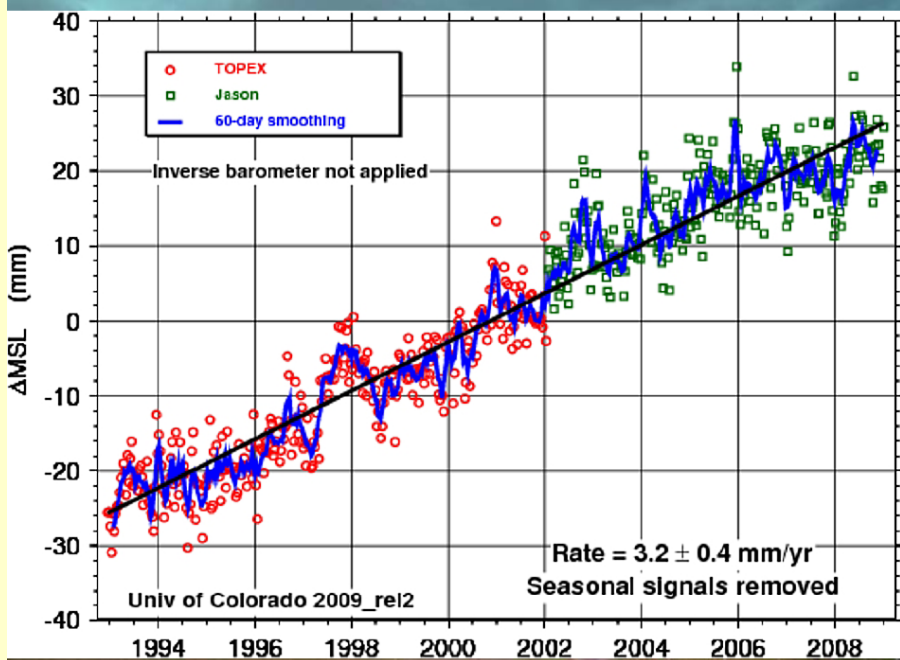
**Do global temperature trends... Fig 2.8**

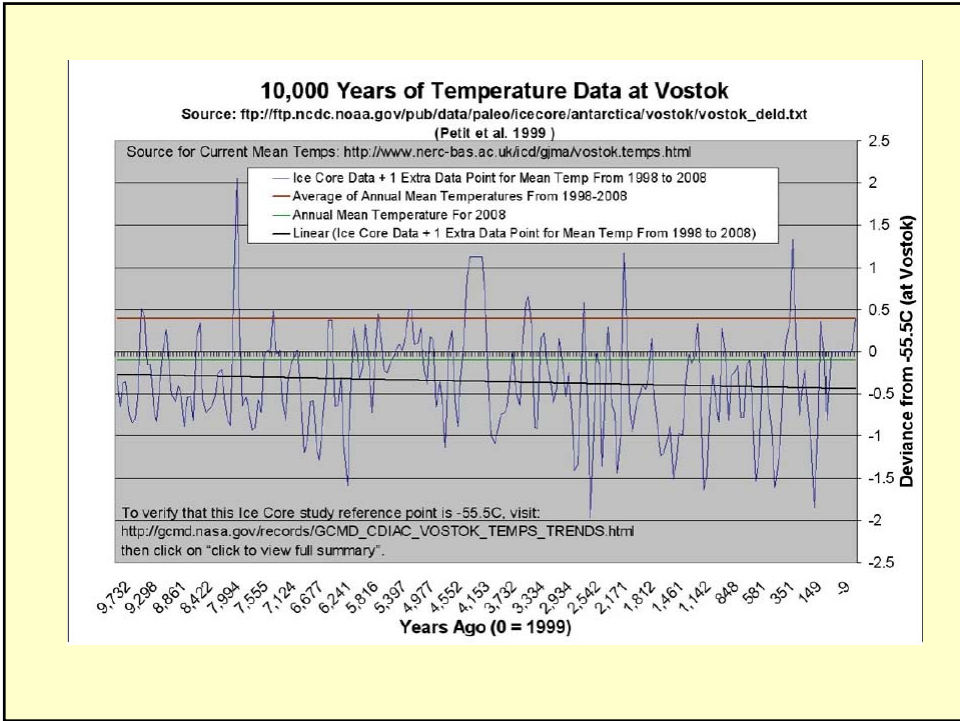


**Figure 1: Four-year rate of the global upper 700 m of ocean heat changes in Joules at monthly time intervals. One standard error value is also shown. (From courtesy of Josh Willis of NASA's Jet Propulsion Laboratory).**

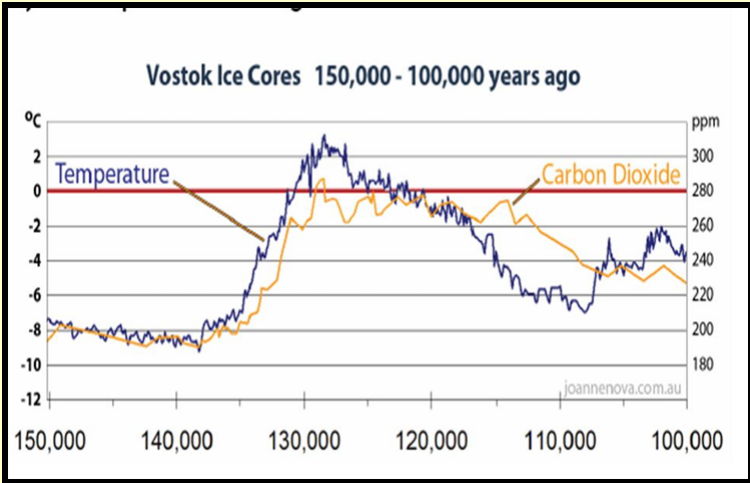


[http://sealevel.colorado.edu/current/sl\\_noib\\_ns\\_global.jpg](http://sealevel.colorado.edu/current/sl_noib_ns_global.jpg)

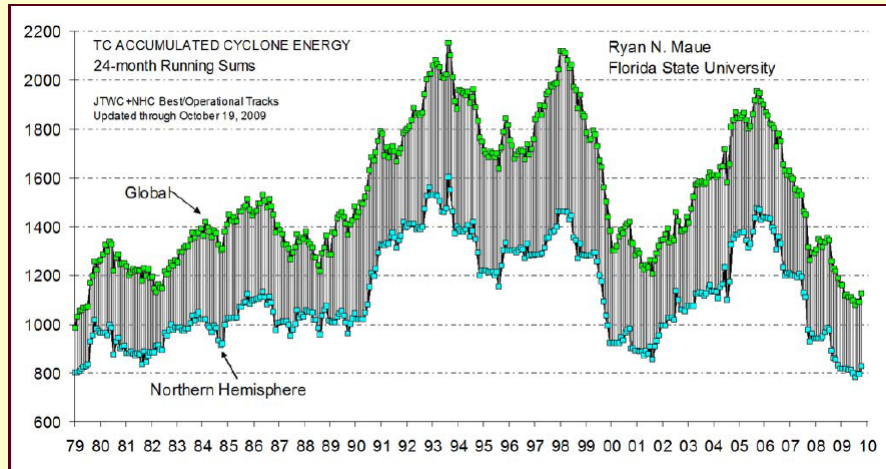




## Temperatura e CO2



## Energia ciclones tropicais(<http://www.coaps.fsu.edu/~maue/tropical/>)



(ACE is simply the wind speed squared (times  $10^4 \text{ kts}^2$ ) for each 6-hour storm location and intensity estimate -- added up for an entire season)

## MODELOS CLIMÁTICOS

No estado actual do conhecimento  
são Predictivos ou Pósdictivos ?

F.D.Santos,K.Forbes,R.Moita(eds)Climate Change in Portugal, Impacts and Adaptation Measures-SIAM,Gradiva,Lisbon 2002, p55

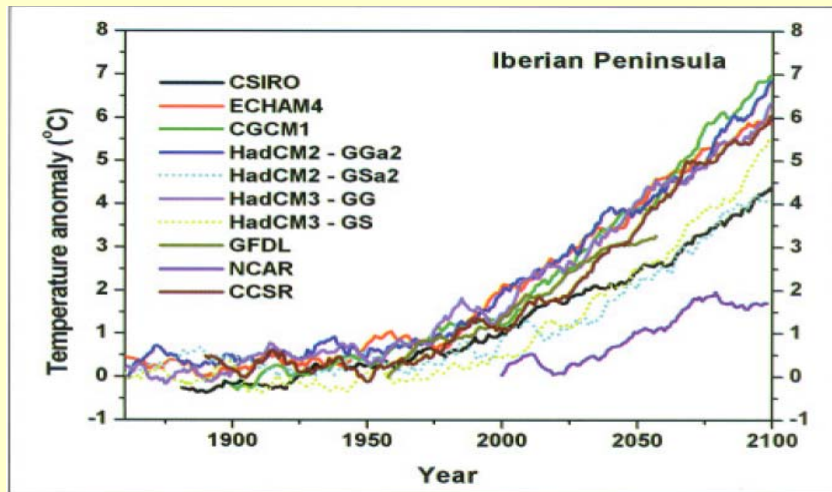


Fig. 2.38 – Mean temperature anomalies in the Iberian Peninsula obtained with the GCM data available at the IPCC DDC.

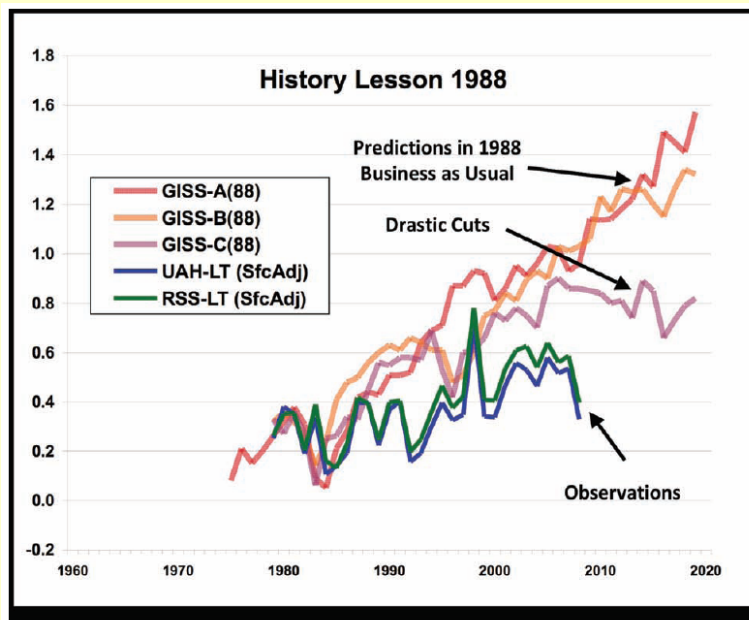


Figure 3.5.1. Actual temperature changes from UAH and RSS satellite data, adjusted to mimic surface temperatures, compared to predictions made by James Hansen to Congress in 1988. Source: Christy, J.R. 2009. Written testimony to House Ways and Means Committee. 25 February. <http://waysandmeans.house.gov/media/pdf/111/ctest.pdf>, last accessed May 10, 2009

**J. Hansen at the Climate Change Congress**, “Global Risks, Challenges & Decisions”, Copenhagen, Denmark, March 11, 2009, presentation (slide 8, e comentarios escritos aos slides)

### **Nasty Aerosol Problem**

- 1. Aerosol Forcing Not Measured**  
Based in good part on presumptions
- 2. Aerosol Data Include Feedbacks**  
Aerosols decrease in warming climate
- 3. Aerosol Cloud Effects Complex**  
Aerosol forcing practically unknown

*“We do not have measurements of aerosols going back to the 1800s – we don’t even have global measurements today. Any measurements that exist incorporate both forcing and feedback.  
Aerosol effects on clouds are very uncertain.*

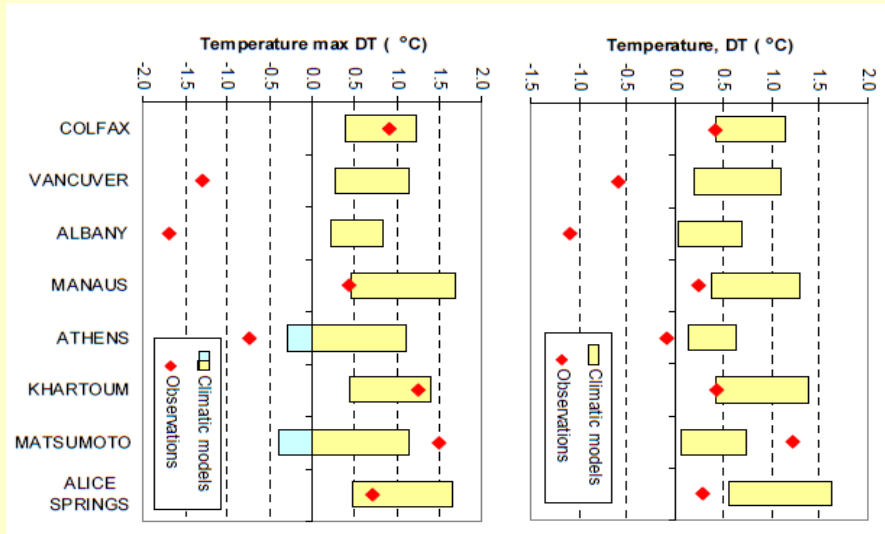
*I didn’t know what forcing to use when we started our IPCC runs 4 years ago, so I went to my grandchildren and asked them “What is the net forcing?”*

*Sophie explained that it was 2 watts, but her well-fed baby brother could only count 1 watt.*

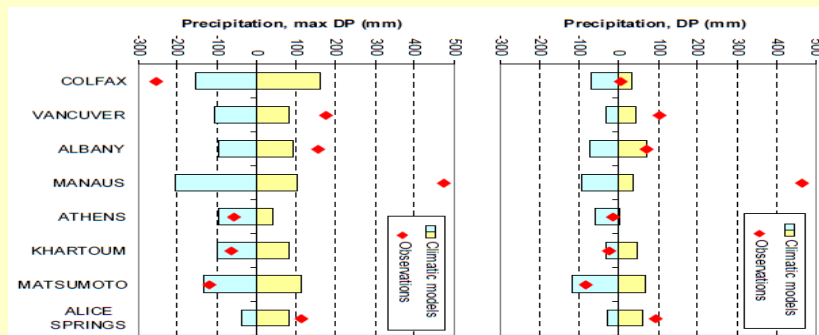
*Sophie was older and pretty smart so we used 1.8 watts.*

*But now I’m not sure Sophie was right, and for various reasons I began to think that conceivably Connor was closer”*

On the credibility of climate predictions, D. Koutsoyiannis, *et al*, *Journal–des Sciences Hydrologiques*, 53(4), 2008 (100 anos de registos geograficamente distribuidos )



On the credibility of climate predictions, D. Koutsoyiannis, *et al*, *Journal–des Sciences Hydrologiques*, 53(4), 2008 (100 anos de registos geograficamente distribuidos )



**Os valores que se usam no projecto de obras hidraulicas (baseados na análise estatística de registos históricos) é mais fiável**

## Limitações intrínsecas dos actuais modelos climáticos I

As equações representam um modelo não linear e caótico

A solução matemática exige condições iniciais e fronteiras ...Nenhum dos modelos no IPCC é inicializado para condições reais...

Aspectos físicos fundamentais do ciclo hidrológico são mal conhecidos e a modelação é insuficiente.

**O vapor de água é o mais importante gás com efeito de estufa mas a sua distribuição não é espacialmente uniforme (como a do CO<sub>2</sub>eq), pelo que é tratado como simples factor multiplicativo do efeito do CO<sub>2</sub> (entre 1.4 e 6)**

**É o chamado factor de sensibilidade devido ao *feedback*.**

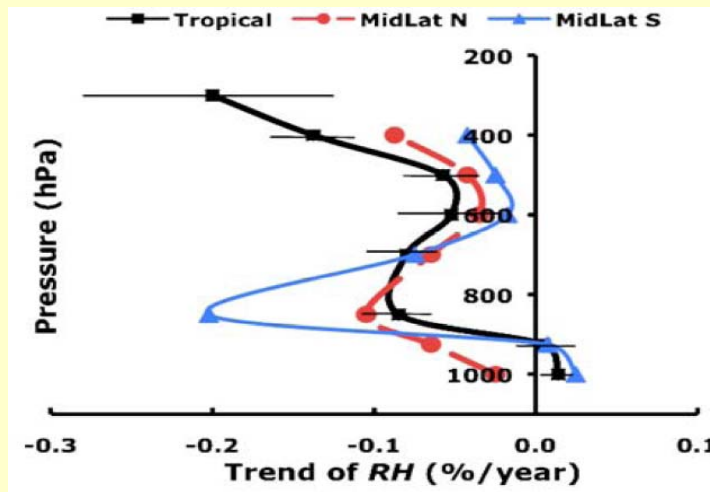
## Limitações intrínsecas... II

Uma das **hipóteses fundamentais** em todos os modelos é que a humidade relativa mantém o mesmo perfil vertical quando a evaporação à superfície aumenta. Isto origina um factor de sensibilidade sempre positivo.

Análise recente de dados (sondagens e satélites, 1973-2000) põem em causa esta hipótese básica mostrando que o factor de sensibilidade pode ser negativo. De facto, embora a humidade relativa (e absoluta) aumentem à superfície (devido a maior evaporação) ela desce nas camadas superiores e pode originar arrefecimento. No topo da camada limite formam-se nuvens e chove



**Trends in middle- and upper-level tropospheric humidity**  
**from NCEP reanalysis data,** *Garth Paltridge et al,*  
*Theor Appl Climatology, 26, 2009*



**Trends in middle- and upper-level tropospheric humidity**  
**from NCEP reanalysis data,** *Garth Paltridge et al,*  
*Theor Appl Climatology, 26, 2009*

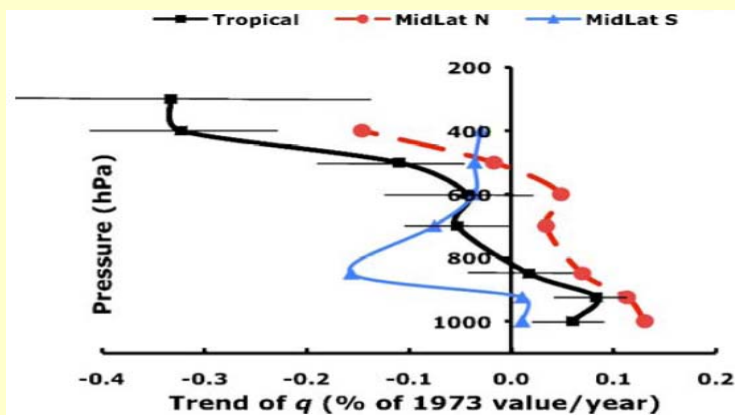


Fig. 1 Trends of average relative humidity  $RH$  (a) and specific humidity  $q$  (b) for three latitude zones, each as a function of pressure altitude. The range bars on the tropical profiles indicate the 95% confidence levels of the points on those profiles

## Limitações intrínsecas-II

Tudo que não seja uniforme ou bem representado por um valor médio numa malha de ~100x100 km é empiricamente parametrizado. Um concelho como o de Lisboa (83 km<sup>2</sup>) representa nessa malha apenas 0.83 % !

A parametrização é feita ajustando alguns dos muitos parâmetros arbitrários (p.ex relativos a aerossóis) para que o modelo reproduza efeitos conhecidos ou pré-estabelecidos. Pode ter então um interesse explicativo (pósdictivo) mas não predictivo...

As projecções dos efeitos económicos, feita pelos economistas (Stern, p.ex), POSTULA simplesmente que:

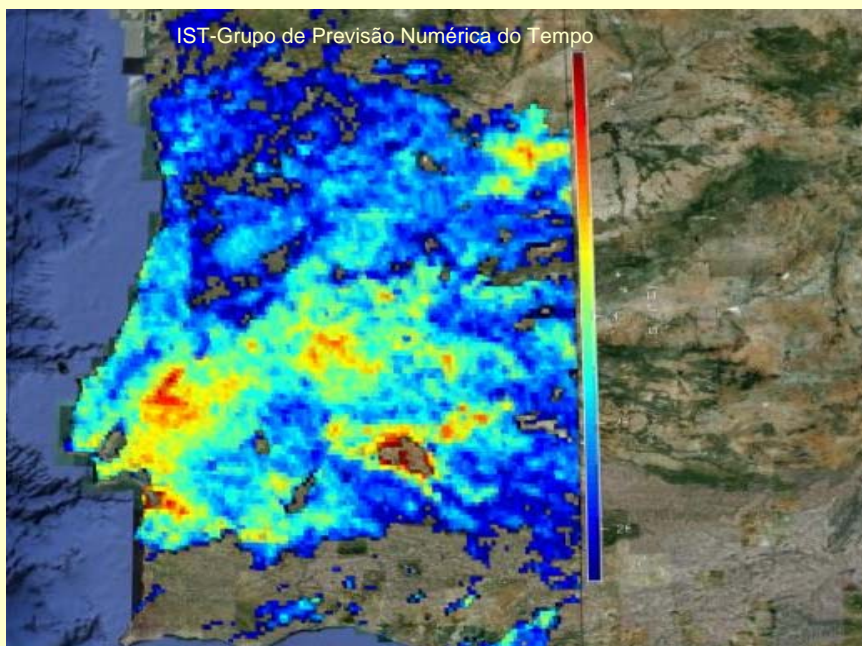
$$DT=C*\log(CO_2/CO_{2ref}) \text{ } ^\circ\text{C}$$

Do GLOBAL

para o

LOCAL

**Imagem térmica Satélite LSASAF 10de Março 2009 18h**

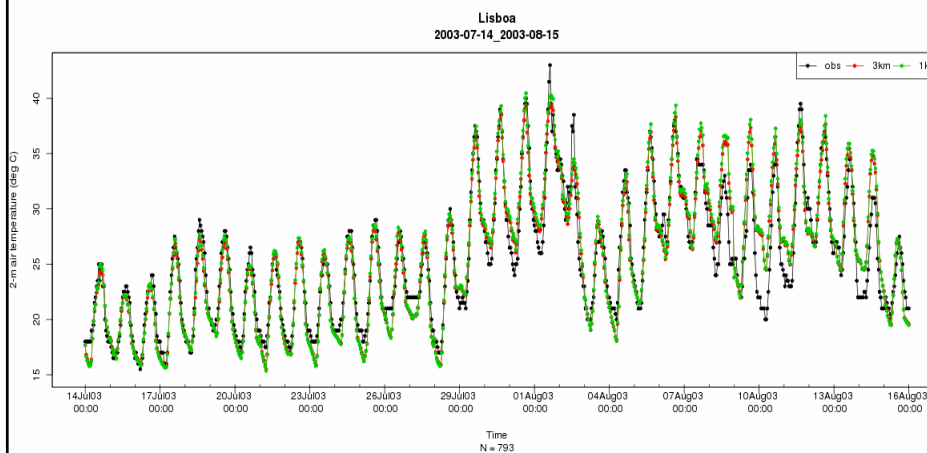


**Urban Heat Islands - Lisbon**

**Lisbon Heat wave of 2003**

**Predicted and Measured temperatures at Lisbon Airport**

**I.S.T. Grupo de Previsão Numérica do Tempo**

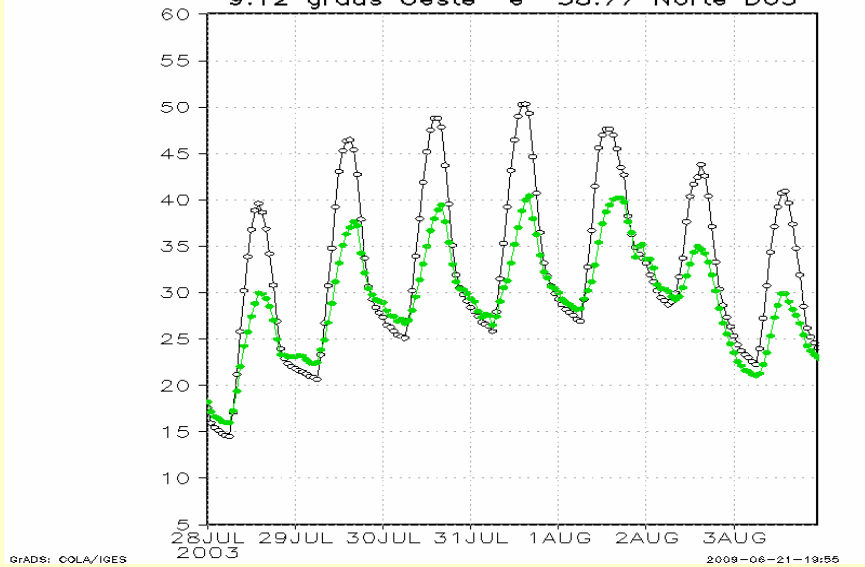


**AWRF initialized with FNL (NCEP) 2 way nested (9km,3km, 1km)**

Onda de Calor 1.08.2003 :00h



Temperatur at 2m and at Skin  
9.12 graus Oeste e 38.77 Norte D03



# Alterações Climáticas e Comunicação Social



Monday, Jun. 24, 1974

## Another Ice Age?

In Africa, drought continues for the sixth consecutive year, adding terribly to the toll of famine victims. During 1972 record rains in parts of the U.S., Pakistan and Japan caused some of the worst flooding in centuries. In Canada's wheat belt, a particularly chilly and rainy spring has delayed planting and may well bring a disappointingly small harvest. Rainy Britain, on the other hand, has suffered from uncharacteristic dry spells the past few springs. A series of unusually cold winters has gripped the American Far West, while New England and northern Europe have recently experienced the mildest winters within anyone's recollection.



Inicio de 2007 e semelhante em 2008 e 2009

**BBC NEWS** **WATCH** One-Minute World News

**News Front Page** Last Updated: Thursday, 4 January 2007, 00:38 GMT

 [E-mail this to a friend](#) [Printable version](#)

**2007 to be 'warmest on record'**

**The world is likely to experience the warmest year on record in 2007, the UK's Met Office says.**

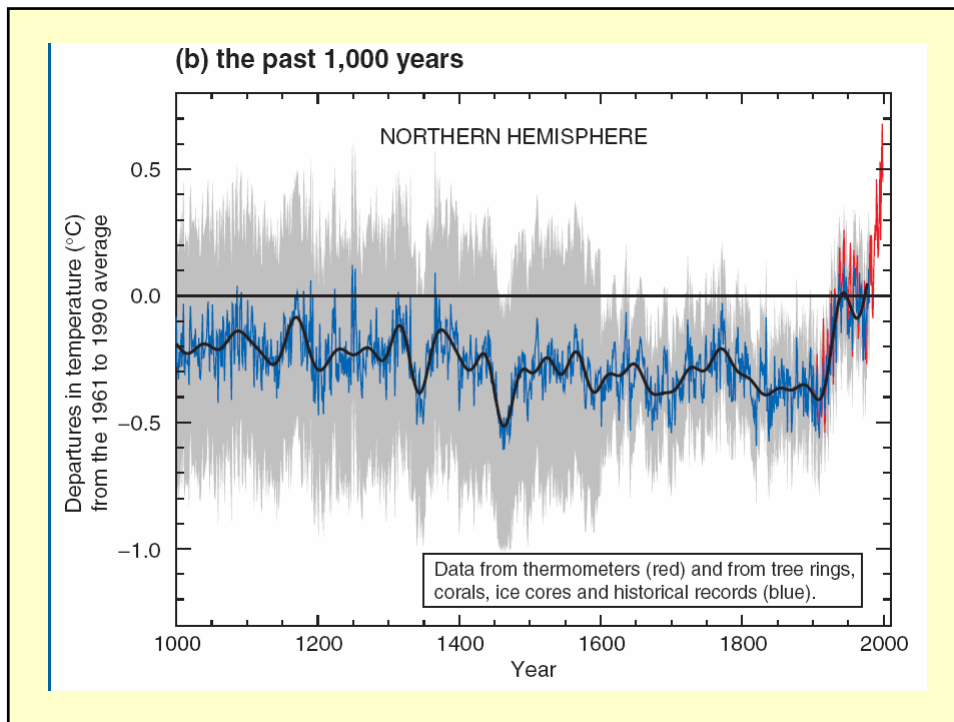
An extended warming period, resulting from an El Nino weather event in the Pacific Ocean, will probably push up global temperatures, experts forecast.



GETTY IMAGES

Last year was the warmest on record in the UK, Met Office figures show

- Africa
- Americas
- Asia-Pacific
- Europe
- Middle East
- South Asia
- UK
- Business
- Health
- Science/Nature
- Technology



## A Questão dos dados nas reconstruções climáticas

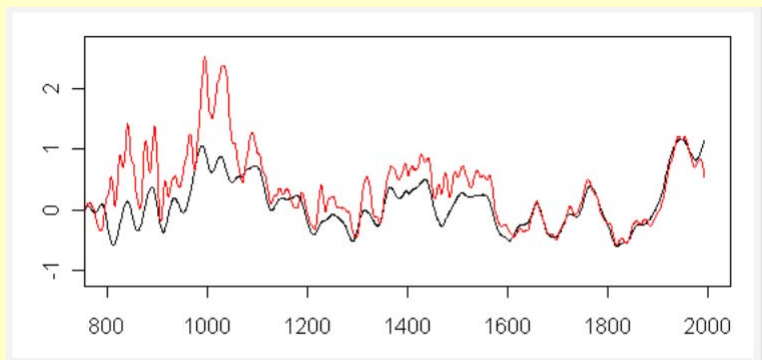
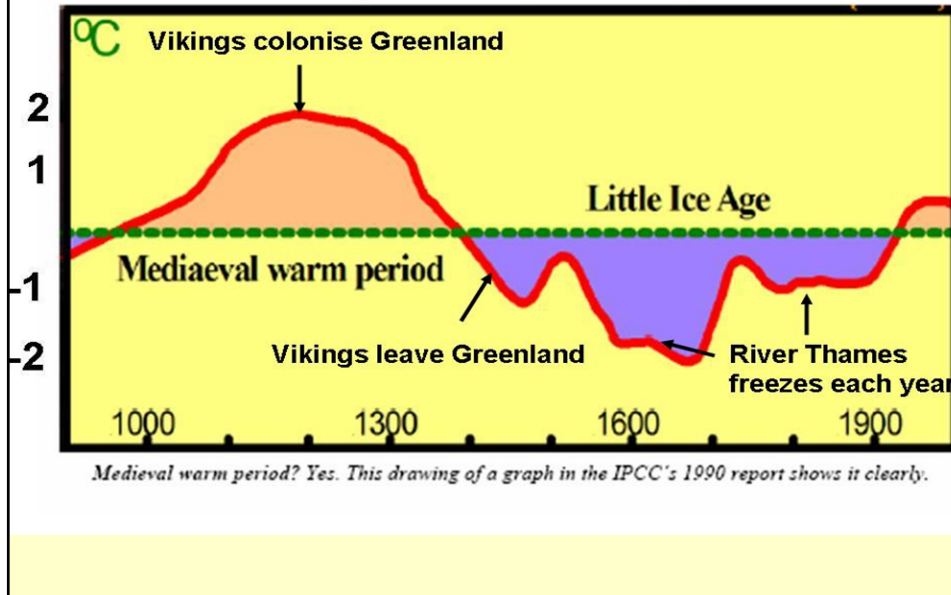


Figure 2. Impact on Briffa 2000 Reconstruction of using Polar Urals (red) rather than Yamal (black).

## Historical Evidence – The last 1,000 yrs



2 • Público • Sexta-feira 6 Abril 2007

### Destaque

**Aquecimento global Reavaliação científica alerta para impactos severos**

## Relatório global confirma efeitos das alterações climáticas

Documento divulgado hoje pela ONU traça cenários mais seguros do que acontecerá a Terra num futuro mais quente

Ricardo Garcia

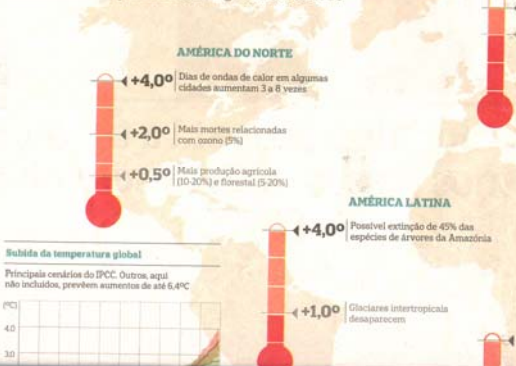
Há um mês, o mundo viu confirmado que não só a Terra está de facto a aquecer rapidamente, como há 90 por cento de certeza de que a culpa é do ser humano. Hoje, fica-se a saber que também se pode concluir, com 90 por cento de segurança, que o planeta já está a mudar, em função da subida dos termómetros.

Salvo emendas de última hora, este deverá um dos principais resultados da Antártida está-se a modificar. Rios e lagos estão mais quentes. Plantas, em geral, ficam verdes antes da Primavera. Aves reproduzem-se e migram mais cedo.

O IPCC reconhece que é difícil estabelecer uma relação a cem por cento entre as transformações no planeta e a parte do aquecimento global causada pelo ser humano - sobretudo através da queima de derivados de petróleo e da destruição das florestas. Mas o relatório preliminar

### O mundo vulnerável segundo a ONU

Alguns dos principais impactos das alterações climáticas (positivos e negativos), conforme o aumento da temperatura média global desde 1990





## Conclusões-1

O relatório científico fundamental do IPCC é o do Working Group 1:

”The Physical Science Basis “.

Tudo o que nos outros grupos ou relatórios se refere a observações, dados, previsões ou projecções climáticas o invocam para fundamentação.

Obs: Nenhum português figura neste relatório como autor ou revisor, contrariamente à informação frequentemente veiculada pela comunicação social portuguesa.

## Conclusões-2

Contrariamente à convicção generalizada e popularizada por Al Gore como

“ THE SCIENCE IS SETTLED”,

um dos mais importantes autores e revisores do WG1-” The Physical Science Basis “, K. E. Trenberth afirma que:

” THE SCIENCE IS JUST BEGINNING”

## Conclusões-3

Os relatórios dos restantes grupos (II e III) baseiam-se apenas em cenários, ou seja, em evoluções subjectivas consideradas plausíveis por quem as enunciou e eventualmente votou...

Os cenários são de 2 tipos: uns referem-se a emissões de GEE outros às evoluções climáticas que eles, por hipótese, provocariam.

Este tipo de exercícios tem certamente grande interesse e dá origem a trabalhos e percepções muitas vezes de grande qualidade. Mas ...são conjecturas

## Conclusões-4

Como o Relatório Stern veio demonstrar e as intervenções de Al Gore confirmam, **o que não passava de cenário passou a ser tomado como realidade e instrumento de controlo social e decisão política.**

**Alterar a percepção da realidade , cria uma nova realidade e um novo e lucrativo mercado para investir** ( e até uma nova bolsa) como Al Gore explicita nas suas intervenções para os mercados financeiros onde actua a bem sucedida empresa que fundou e dirige desde 2004 (Generation Investment Management, com escritórios em Londres e Washigton DC, v. <http://www.generationim.com> e os rspectivos links figuram)

## Conclusões-5

Como o próprio Summary for Policy Makers explicita (fig SPM-2, p4), apenas o forçamento radiativo dos gases com efeito de estufa possui um elevado nível de conhecimento científico, (o que já se sabe há décadas !).

Para todos os outros factores, o conhecimento científico é baixo ou médio-baixo.

## Conclusões-6

Como o aumento do CO<sub>2</sub> tem sobretudo origem na queima de combustíveis fósseis, e como os problemas ambientais decorrentes da sua utilização e escassez são, esses sim, incontroversos e bem documentados, **TODAS as medidas que promovam a eficiência na utilização da energia e a redução da dependência dos combustíveis fósseis são fundamentais e devem ser prioritárias.**

## Conclusões-7

Em contrapartida, o combate às emissões, só por si, a pretexto de alterações climáticas é socialmente grave e manipulatório, não só porque o CO2 não é o principal gás com efeito de estufa (...é o vapor de água) mas também porque faz esquecer um importantíssimo conjunto de outros factores de alteração climática, de que são exemplo as alterações no uso do solo.

Legítima também o financiamento público de miragens tecnológicas como sejam a captura, sequestro e armazenamento do CO2 (CSS), ou a energia nuclear

## Conclusões-8

A fixação pública na ideia de que as alterações climáticas são fundamentalmente devidas às emissões CO2 e GEE, **leva à convicção de que sem tais emissões não haverá desastres climáticos** tais como cheias, secas, ondas de calor, furacões, subida das águas do mar etc, quando a evidência científica é a de que tais variações naturais do clima sempre existiram e continuarão a existir, **e que as suas consequências serão tanto mais graves quanto mais urbanizarmos em leitos de cheia, mais impedirmos a infiltração da água no solo, mais construímos sobre dunas e arribas ,etc.**